

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

JPA9-282263

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-282263

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所		
G06F 13/14	330		G06F 13/14	330	B	
13/00	357		13/00	357	A	
H04L 12/40			H04L 11/00	320		

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全8頁)

(21) 出願番号 特願平8-115661

(22) 出願日 平成8年(1996)4月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飯島 祐子

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 川村 晴美

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 杉山 猛

(54) 【発明の名称】 電子機器及びその識別情報構成方法

(57) 【要約】

【課題】 IEEE1394シリアルバス等の通信制御バスで接続された複数の機器間で通信を行うシステムにおいて、システムのコントローラーとなる機器がシステム構成を把握して表示する際に、通信量と保持する情報量を低減する。

【解決手段】 機器内の所定の読み出し専用記憶手段には、あらかじめ機器固有のIDとして、少なくとも機種情報が書き込まれている。システム内の他の機器はこのIDを読むことにより、機器の機種を知ることができる。

カンパニーID	カンパニー	部署	機種	シリアルNo
---------	-------	----	----	--------

【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信制御バスで複数個の電子機器を接続し、該電子機器間で制御信号及び情報信号を通信するシステムにおける電子機器であって、前記電子機器固有のIDとして少なくとも前記電子機器の機種情報を所定の読み出し専用記憶手段に記憶したことを特徴とする電子機器。

【請求項2】 通信制御バスはIEEE-1394に準拠したものである請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】 所定の読み出し専用記憶手段はコンフィギュレーションROMである請求項2に記載の電子機器。

【請求項4】 電子機器固有のIDはノードユニークIDである請求項3に記載の電子機器。

【請求項5】 ノードユニークIDはコンフィギュレーションROMのバス情報ブロックに書き込まれている請求項4に記載の電子機器。

【請求項6】 ノードユニークIDはコンフィギュレーションROMのノードユニークIDリーフに書き込まれている請求項4に記載の電子機器。

【請求項7】 通信制御バスで複数個の電子機器を接続し、該電子機器間で制御信号及び情報信号を通信するシステムにおいて、前記電子機器を識別するための固有のIDとして少なくとも前記電子機器の機種情報を与えたことを特徴とする電子機器の識別情報構成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばIEEE-1394に準拠したシリアルバス（以下IEEE1394シリアルバスという）のような通信制御バスで接続された複数の電子機器間で通信を行うシステムに関し、詳細にはコンピュータ等のシステム上のコントローラがシステム構成を機器のカテゴリー単位まで見分けて表示する際のカテゴリー判別手段に関する。

【0002】

【従来の技術】IEEE1394シリアルバスのような通信制御バスによって複数個の電子機器を接続し、これらの電子機器間で情報信号及び制御信号を通信するシステムが考えられている。

【0003】図14にこのようなシステムの例を示す。このシステムは、電子機器として第1のカメラ一体型ビデオテープレコーダ（以下CAM-1という）と、第1のビデオテープレコーダ（以下VTR-1という）と、第2のビデオテープレコーダ（以下VTR-2という）と、パーソナルコンピュータ（以下パソコンという）とを備えている。そして、CAM-1とVTR-1との間、VTR-1とパソコンとの間、及びパソコンとVTR-2との間は、IEEE1394シリアルバスのケーブルにより接続されている。

【0004】システム内の各電子機器（以下「電子機器」を「機器」という）における信号の伝送は、図15に示すように、所定の通信サイクル（例えば12.5μsec）毎に時分割多重によって行なわれる。そして、この信号の伝送は、サイクルマスターと呼ばれる機器が通信サイクルの開始時であることを示すサイクルスタート packets をIEEE1394シリアルバス上へ送出することにより開始される。なお、サイクルマスターは、各機器をIEEE1394シリアルバスのケーブルで接続した時に、IEEE1394で規定する手順により自動的に決定される。

【0005】1通信サイクル中における通信の形態は、ビデオ信号やオーディオ信号などの情報信号をアイソクロナス（以下「アイソクロナス」を「Iso」という）伝送するIso通信と、接続制御コマンド等の制御信号をアシンクロナス（以下「アシンクロナス」を「Async」という）を伝送するAsync通信の2種類である。そして、Iso packets がAsync packets より先に伝送される。Iso packets それぞれにチャンネル番号1, 2, 3, …, nを付けることにより、複数のIsoデータを区別することができる。Iso packets の送信が終了した後、次のサイクルスタート packets までの期間がAsync packets の伝送に使用される。

【0006】また、前述したシステムでは、各機器をIEEE1394バスのケーブルで接続すると、その接続形態に応じて自動的にノードID（物理アドレス）が付与される。図16は図14に示したシステムに付与されたノードIDの例を示す。システムに新たに機器を追加したり、システムから機器を抜いたりすると、バスにリセットがかかり、新たな接続形態に応じて再度、自動的にノードIDの付与が行われる。

【0007】さらに、前述したシステムでは、各機器がノードユニークID（Node_Unique_ID）を保有できるように定められている。ノードユニークIDは8バイトで構成されており、その先頭3バイトで機器の発売元（Vendor）のカンパニーIDを示す。このカンパニーIDはIEEEにより定められている。ノードユニークIDの残りの5バイトの内容については、機器の発売元が自由に定めることができる。そして、機器の発売元である会社は、機器内のコンフィギュレーション（Configuration）ROM内のバス情報ブロック（Bus_Info_Block）とノードユニークIDリーフ（Node_Unique_ID_Leaf）に自社のカンパニーIDをあらかじめ書き込んでおく。

【0008】図17にコンフィギュレーションROMの構造を示す。この図に示すように、040Ch~0413hの8バイトがバス情報ブロックのノードユニークIDであり、0438h~043Fhの8バイトがノードユニークIDリーフのノードユニークIDを示す。それぞ

れにおいて、3バイトのカンパニーIDに続く5バイトのチップID（ハイ及びロー）の内容は、機器の発売元が自由に定めることができる。なお、このコンフィギュレーションROMの構造は、ISO/IEC13213、IEEEStd1212、及びIEEE-P1394のドラフトに公開されているので、ここではこれ以上の説明はしない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図14のように構成したシステムにおいて、例えばパソコンにより他の機器の動作を制御することが考えられる。この場合、例えば図18に示すように、パソコンのディスプレイ画面上にシステムの構成を機器のカテゴリー（VTR、CAM等）単位まで分かるように表示することが望ましい。

【0010】そこで、このカテゴリー単位の表示を実現するために、従来下記の手順を実行することが考えられている。すなわち、バスリセット時における自動的なノードID割り付け手順が終了すると、パソコンはシステム内の他の機器に対して、機能制御プロトコル（Function Control Protocol）の問い合わせコマンドを用いて前述したノードユニークIDを問い合わせる。そして、各機器からの応答を見て各機器のノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルを作成する。次に、パソコンは各機器に対して、機能制御プロトコルの問い合わせコマンドを用いてデバイス情報（Device Information）を問い合わせる。そして、各機器からの応答（デバイスタイプ、デバイス番号）を見て、ノードIDとカテゴリーとの対応テーブルを作成する。なお、このデバイスタイプやデバイス番号は8ビットのフォーマットを有するもので、5ビットでデバイスタイプ（VTR、CAM等）を表し、3ビットでデバイス番号（0、1、2等）を表す。そして、デバイスタイプは発売元が機器の出荷時にROMに書き込み、デバイス番号はユーザーがディップスイッチ等により設定する。

【0011】このように、各機器のノードIDとカテゴリー情報の対応テーブルを保持するだけでなく、各々のノードに対して唯一の値であるノードユニークIDとカテゴリー情報の両方の対応テーブルを保持しておく。こうすることによって、システムに機器が追加され、バスリセットが起こってノードIDが変わってしまっても、各機器にノードユニークIDの問い合わせをして、リセット後の新たなノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルを作り直すことによって、追加されたノードに対してのみ新たにデバイス情報の問い合わせをするだけでシステム構成を表示することが可能となる。

【0012】しかしながら、前述した従来の問い合わせコマンドを使用する方式では、パソコンは各々の機器のノードIDに対して、ノードユニークIDとカテゴリー情報の両方の対応テーブルを保持しなければならない。

このため、対応テーブルが大きくなってしまいうだけでなく、問い合わせに要する通信数も多くなってしまふ。

【0013】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、システムのコントローラーとなる機器がシステム構成を把握して表示する際に、通信量と保持する情報量を低減することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明に係る機器は、通信制御バスで複数の機器を接続し、これらの機器間で制御信号及び情報信号を通信するシステムにおける機器であって、少なくとも機器の機種情報を所定の読み出し専用記憶手段に記憶したことを特徴とするものである。

【0015】また、本発明に係る機器の識別情報構成方法は、通信制御バスで複数の機器を接続し、これらの機器間で制御信号及び情報信号を通信するシステムにおいて、機器を識別するための機器固有のIDとして少なくとも機器の機種情報を与えたことを特徴とするものである。

【0016】本発明によれば、機器内の所定の読み出し専用記憶手段には、あらかじめ機器固有のIDとして、少なくとも機種情報が書き込まれている。システム内の他の機器はこのIDを読むことにより、機器の機種を知ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1に本発明を適用したシステムの構成を示す。このシステムを構成する機器と機器間の接続関係は前述した図14と同じである。このシステムでは全ての機器が同一の発売元（S社）の機器であることが一つの特徴である。

【0018】図1に示すように、IEEE1394シリアルバスのケーブルでパソコンとVTR-1及びVTR-2、並びにVTR-1とCAM-1を接続する。そして、全機器の電源をオンにすると、バスリセットが起こり、自動的にノードIDの付与を行うために、各機器が所定の順番に自己ID（Self ID）パケットをバスに流す。パソコンはその自己IDパケットをカウントして、バス上に自分を含め4台の機器が接続されていることを識別する。このときのノードIDの付与の結果が図2のようになったとする。この場合、パソコンがルート（ノードIDが最大）になっている。

【0019】ノードIDの付与が完了すると、パソコンは機能制御プロトコルの問い合わせコマンドを用いて、自分以外の機器の各々のコンフィギュレーションROM内のバス情報ブロック又はノードユニークIDリーフに書かれている、ノードユニークIDを読みに行く。このときの問い合わせとそのレスポンスのやりとりを図3に示す。この図において、“Read Unique ID”とは、IEEE1394のリードトランザクション

を用いてノードユニークIDを読みに行くことを示し、“Unique ID”がリードレスポンスに入っているユニークIDのデータである。この場合、パソコンはCAM-1、VTR-1、VTR-2の順に問い合わせを行っている。勿論、この順序は任意でよい。

【0020】図4は本実施の形態におけるノードユニークIDの構成を示す図である。この図において、先頭の3バイトは前述したIEEEで定められているカンパニーIDである。残りの5バイトの内容（図17のチップID）については、機器の発売元が自由に定めることができるので、1バイトのカンパニー名、1バイトの部署名、1バイトの機種、2バイトのシリアルナンバーを記述するように定めた。図5は、図1のパソコンが図3の手順により作成したノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルを示す。この図により、図1におけるCAMの機種はCAM1、VTR-1の機種はVTR1000、VTR-2の機種はVTR2000、パソコンの機種はPC1であることが分かる。

【0021】このようにして、ノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルの作成ができると、パソコンのディスプレイ画面上に機器のカテゴリー単位まで分かるように表示することができる。図6に表示の1例を示す。この場合、各機器はアイコンで表示している。そして、パソコンについてはカタカナで機器のカテゴリーを表示し、他の機器についてはノードユニークIDの機種をそのまま表示している。ここで、パソコン以外の機器についても、CAM、VTRのようにカテゴリーで表示してもよい。ただし、VTRは2台あるため、VTR-1、VTR-2のように区別して表示することが好適である。

【0022】次に、図1のシステムに新しく他社（A社とする）のCAMが加わったときの例を説明する。このときの新システム構成図を図7に示す。この図に示すように、新たにVTR-2にA社のCAM-2を接続した。新たな機器の接続によってバスリセットが起こる。パソコンはバス上のセルフIDパケットをカウントし、バス上に自分を含め5台の機器が接続されていることを知る。このときの各機器のノードIDを図8に示す。

【0023】パソコンは、バスリセットが起こったため、ノードユニークIDとノードIDとの対応テーブルをメンテナンスし直すために、図3に示した手順と同様に他の4台の機器のノードユニークIDを読みに行く。これによって作成された新対応テーブルを図9に示す。この図から、A社のCAMの機種はカムAであることが分かる。

【0024】そして、この対応テーブルを基にパソコンのディスプレイ画面に表示したシステム構成を図10に示す。図10に示すように、新しいシステムではS社以外の機器が混じっているため、機器のカテゴリーと共にS社と他社とを区別して表示している。なお、ここで他

社をA社と表示してもよい。

【0025】前述したように、8バイトのノードユニークID中、IEEEで定められているのは先頭の3バイトのカンパニーIDだけで、5バイトのチップIDについては発売元が自由に定めることができる。したがって、A社のCAMのコンフィギュレーションROMに書かれているノードユニークIDにおけるカンパニーID以外の5バイトが図4と同じとは限らない。つまり、A社のノードユニークIDの構造をあらかじめ知っていなければ、機種等の情報が分からない。図10は、A社のノードユニークIDの構造をあらかじめ知っている場合の例である。もし、A社のノードユニークIDの構造を知らない場合には、機種等の情報が得られないので、図11のようにカンパニーも機種も表示しないか、又は図12のようにS社以外の会社であることのみ表示する。

【0026】ノードユニークIDの構造を知らないカンパニーの機器に対しても、図10のようにカテゴリーの表示を行いたい場合には、従来と同様、機能制御プロトコルの問い合わせコマンドを用いて、デバイス情報の問い合わせを行えばよい。このときのパソコンの処理のフローを図13に示す。次に図13について説明する。

【0027】まず、パソコンはバス上に流れるセルフIDパケットをカウントして全機器数を調べる（ステップS1）。次に、自分以外の機器に対してノードユニークIDを問い合わせる（ステップS2）。そして、ノードユニークIDの問い合わせのレスポンスを用いて全ノードに関するノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルを作成する（ステップS3、S4）。なお、このS2～S4は、図3に示した手順で行うものである。

【0028】次に、ステップS2～S4で作成した対応テーブルを検索し、ノードユニークIDの構造が既知でないものがあれば、その機器に対してデバイス情報を問い合わせる。そして、そのレスポンスからノードIDとカテゴリー情報との対応テーブルを作成する（ステップS5～S7）。

【0029】次に、前述したステップで作成した対応テーブルを参照して、システムの構成をカテゴリー単位が分かるように表示する（ステップS8）。

【0030】このように、本実施の形態によれば、ノードユニークID中に機種の情報を与えたので、このノードユニークIDを問い合わせ、そのレスポンスからノードIDとノードユニークIDとの対応テーブルを作成するだけで、システムの構成をカテゴリー単位まで分かるように表示できる。また、システム内に構造が既知でないノードユニークIDを持つ機器があった場合には、そのノードにのみ、さらにデバイス情報を問い合わせ、そのレスポンスからノードIDとカテゴリー情報との対応テーブルを作成するだけで、システムの構成をカテゴリー単位まで分かるように表示できる。

【0031】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、複数の機器がIEEE1394等の通信制御バスで接続されたシステムにおいて、パソコン等のコントローラーがシステム構成を把握し表示する際に、通信量と保持する情報量を共に減らしても、カテゴリー単位まで見分けて表示することができる。

【0032】また、システム内に複数の発売元の機器が混在していても、ノードユニークIDの構成が同一あるいは会社とカテゴリーを示すフィールド位置が同一であれば、カテゴリーだけでなく会社情報まで表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したシステムの構成を示す図である。

【図2】図1のシステムに付与されたノードIDを示す図である。

【図3】図1のシステムにおいてパソコンが他の機器に対してノードユニークIDを問い合わせる手順を示す図である。

【図4】本実施の形態におけるノードユニークIDの構成を示す図である。

【図5】図1のシステムにおけるノードIDとノードユニークIDとの対応表を示す図である。

【図6】図5の対応表を基に作成したシステム構成の画面表示例を示す図である。

【図7】図1のシステムにさらに他社のCAMが追加さ

れたシステムの構成を示す図である。

【図8】図7のシステムに付与されたノードIDを示す図である。

【図9】図7のシステムにおけるノードIDとノードユニークIDとの対応表を示す図である。

【図10】図9の対応表を基に作成したシステム構成の画面表示例を示す図である。

【図11】機種が分からない場合のシステム構成の画面表示例を示す図である。

【図12】機種が分からない場合のシステム構成の画面表示の他の例を示す図である。

【図13】システム構成を問い合わせるフローを示す図である。

【図14】IEEE1394シリアルバスで接続されたシステムの構成を示す図である。

【図15】IEEE1394シリアルバスで接続されたシステムにおける通信サイクルの一例を示す図である。

【図16】図14のシステムに付与されたノードIDを示す図である。

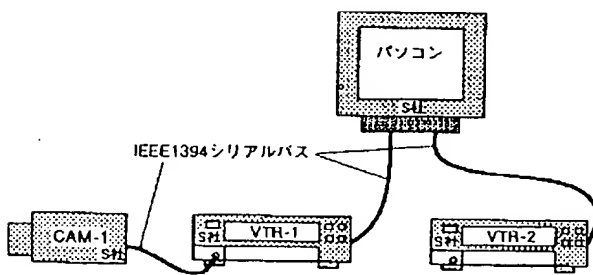
【図17】コンフィギュレーションROMの構造を示す図である。

【図18】図14のシステム構成の画面表示例を示す図である。

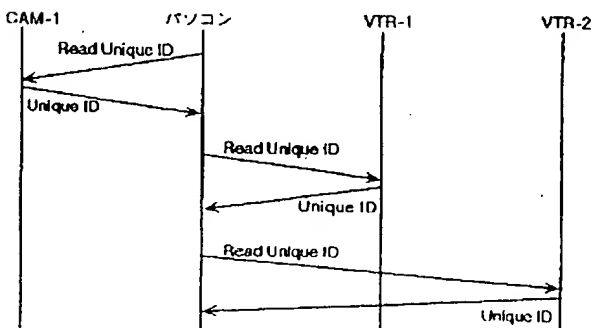
【符号の説明】

CAM…カメラ一体型ビデオテープレコーダ、VTR…ビデオテープレコーダ

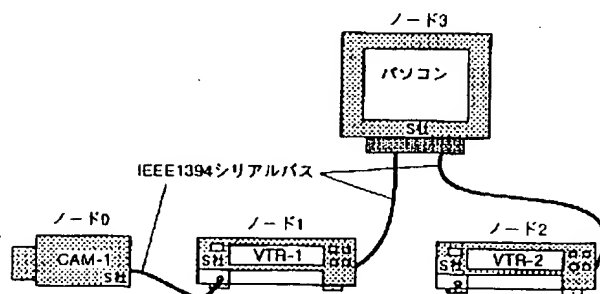
【図1】



【図3】



【図2】



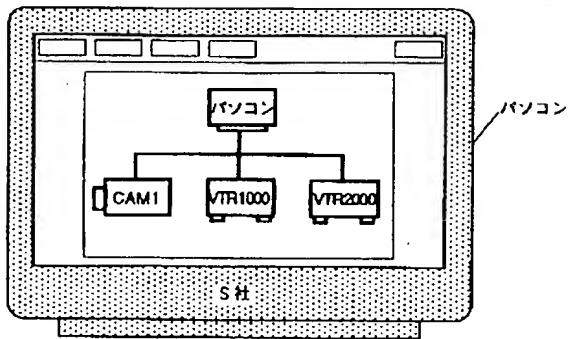
【図4】

カンパニーID	カンパニー	部署	機種	シリアルNo

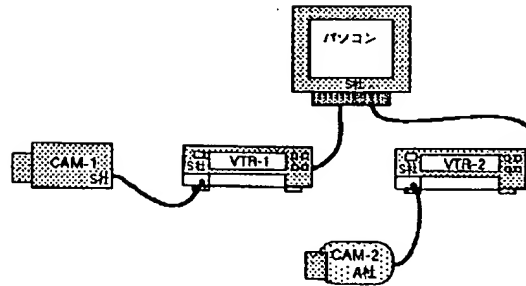
【図5】

ノードID	ノードユニークID					
ノード0	S社	A	設計部	CAM1		シリアルNo.
ノード1	S社	B	開発部	VTR1000		シリアルNo.
ノード2	S社	B	開発部	VTR2000		シリアルNo.
ノード3	S社	C	研究部	PC1		シリアルNo.

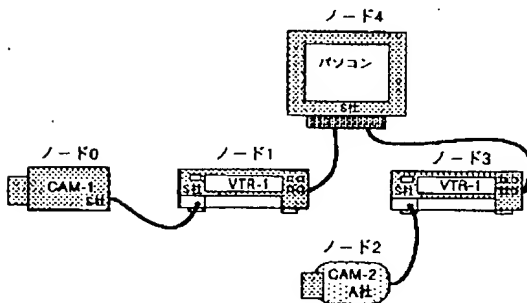
【図 6】



【図 7】



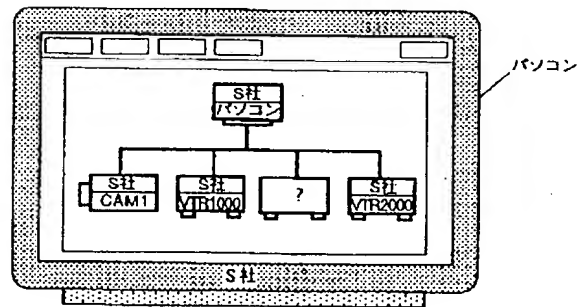
【図 8】



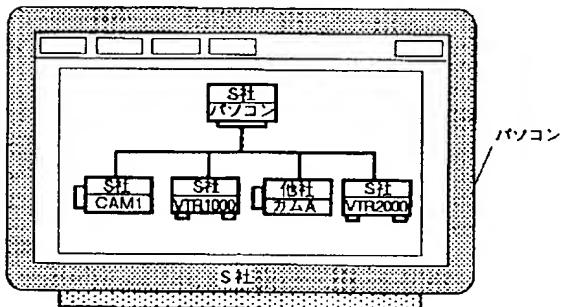
【図 9】

ノードID	ノードユニークID				
ノード0	S社	A	設計部	CAM1	シリアルNo.
ノード1	S社	B	開発部	VTR1000	シリアルNo.
ノード2	A社	Z	開発部	カムA	シリアルNo.
ノード3	S社	B	開発部	VTR2000	シリアルNo.
ノード4	S社	C	研究部	PC1	シリアルNo.

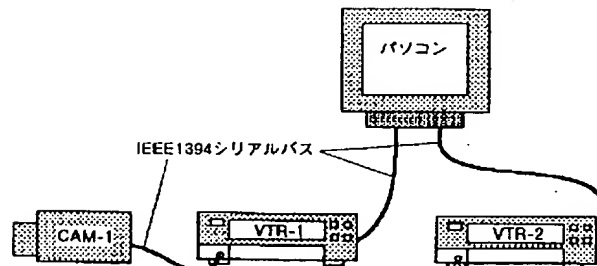
【図 11】



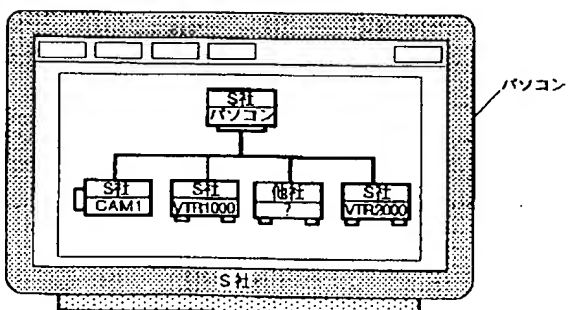
【図 10】



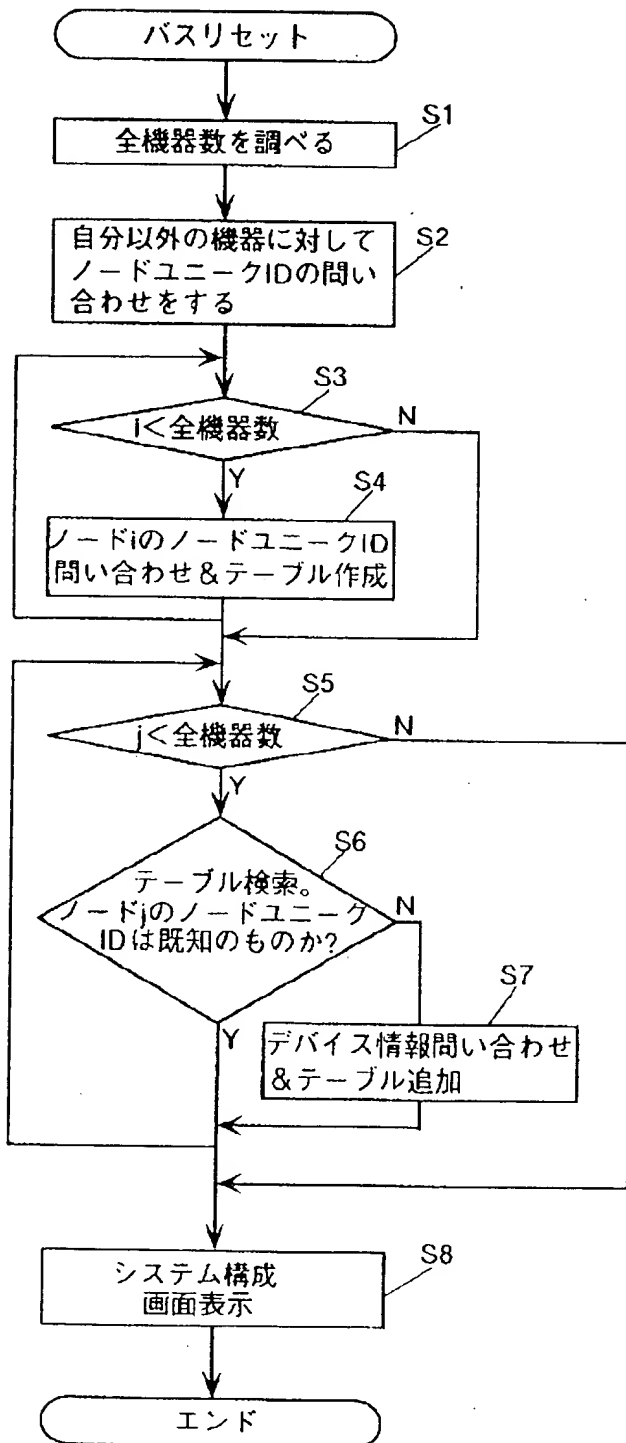
【図 14】



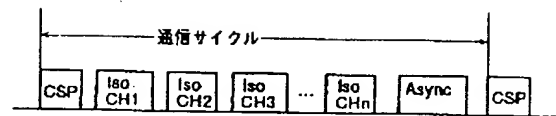
【図 12】



【図13】



【図15】

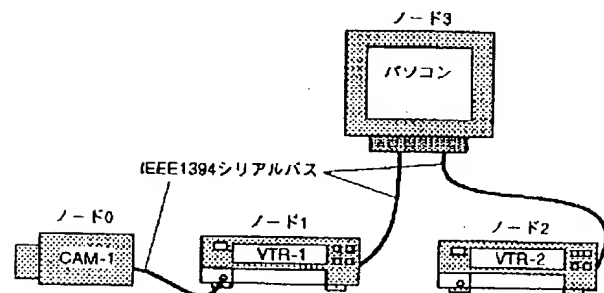


CSP : サイクルスタートパケット

Iso : Isoパケット

Async : Asyncパケット

【図16】



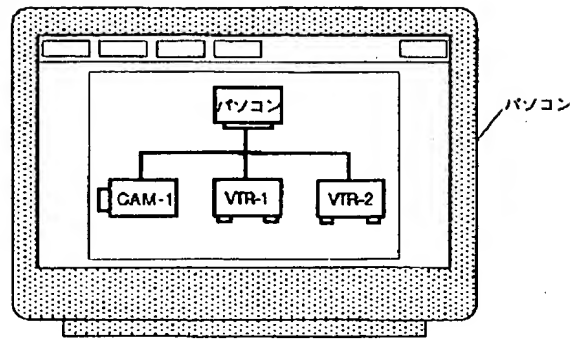
【図17】

offset (Base Address FFFF F000 0000h)

04 00h	Bus_Info_Block length (04h)	CRC_length (08h)	rom_crc_value (h)		Bus_Info_Block length
04 04h	"1" (31h)	"3" (33h)	"g" (39h)	"4" (34h)	
04 06h	reserved (0000)	cyc_clk_acc (64h)(100)	max_rec (0011)	reserved (0000)	
04 0Ch	company_id (00h)	chip_id_hi (01h)	chip_id_lo (02h)	chip_id_lo (03h)	
04 10h	root_directory_length (00h)	root_directory (h)	CRC_16 (h)		root_directory length
04 18h	key (00h)	Module_Vendor_ID(company_id) (00h)	Node_Capabilities (00h)	Node_Unique_Id_indirect_offset (00h)	
04 1Ch	key (00h)	Unit_Directory_offset(Quadlet #2) (00h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 20h	key (00h)	Unit_Directory_offset(Quadlet #2) (00h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	unit_directory length
04 24h	key (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 28h	key (02h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 2Ch	key (03h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	node_unique_id leaf
04 30h	key (04h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 34h	key (05h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 38h	key (06h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	
04 3Ch	key (07h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	Unit_Sw_Version (01h)	Unit_Spec_ID(company_id) (A0h)	

* : rc cmc isc bmc
(1h)(1h)(1h)(0h)rc : resolver capable
cmc : cycle master capable
isc : isochronous capable
bmc : bus manager capable

【図 18】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (A)

(11) Japanese Patent Laid-Open Number: Hei 9-282263

(43) Laid-Open Date: Heisei 09-10-31 (October 31, 1997)

(51) Int.Cl.⁶ Identification Code Office Reference No

G 06 F 13/14 330

13/00 357

H 04 L 12/40

FI

Technical Indication Location

G 06 F 13/14 330B

13/00 357A

H 04 L 11/00 320

Request for examination: No request to be done

Number of Invention: 7 FD (8 pages in total)

(21) Application Number: Hei 8-115661

(22) Filed: Heisei 08-04-12 (April 12, 1996)

(71) Applicant: 000002185

Sony Corporation

6-7-35 Kitashinagawa, Sinagawa-ku, Tokyo

(72) Inventor: Yuko Iijima

Sony Corporation

6-7-35 Kitashinagawa, Sinagawa-ku, Tokyo

(72) Inventor: Harumi Kawamura

Sony Corporation

6-7-35 Kitashinagawa, Sinagawa-ku, Tokyo

(74) Agent: Patent Attorney; Takeshi Sugiyama

(54) [Title of the Invention] ELECTRONIC DEVICE AND METHOD OF
CONSTITUTING IDENTIFICATION INFORMATION ON THE SAME

(57) [Abstract]

[Object] To reduce a communication quantity and an information quantity to be retained, in a system in which a plurality of devices communicate with each other, the devices being connected by a communication control bus such as an IEEE1394 serial bus, when the device to be a controller of the system recognizes and displays a system configuration,.

[Constitution] In predetermined read only memory means in each device, at least device model information is written in advance as an ID unique to the device. The other devices in the system can recognize the device model by reading the ID.

[Claims]

1. An electronic device in a system in which a plurality of the electronic devices are connected by a communication control bus and communicate control signals and information signals with each other,

wherein at least device model information on the electronic device is stored in predetermined read only memory means as an ID unique to the electronic device.

2. The electronic device according to claim 1,

wherein the communication control bus is one which complies with IEEE-1394.

3. The electronic device according to claim 2,

wherein the predetermined read only memory means is a configuration ROM.

4. The electronic device according to claim 3,

wherein the ID unique to the electronic device is a node unique ID.

5. The electronic device according to claim 4,

wherein the node unique ID is written in a bus info block in the configuration ROM.

6. The electronic device according to claim 4,

wherein the node unique ID is written in a node unique ID leaf in the configuration ROM.

7. A method of constituting identification information on an electronic device in a system in which a plurality of the electronic devices are connected by a communication control bus and communicate control signals and information signals with each other, characterized by providing at least device model information on the electronic device as a unique ID for identifying the electronic device.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a system in which a plurality of electronic devices, connected by a communication control bus such as, for example, an IEEE-1394-compliant serial bus (hereinafter, referred to as IEEE1394 serial bus), communicate with each other. More specifically, the present invention relates to category discrimination means when a controller such as a computer in the system discriminates and displays category units of the devices as well as a system configuration.

[0002]

[Background Art]

A system has been considered, in which a plurality of electronic devices are connected by a communication control bus such as an IEEE1394 serial bus and communicate information signals and control signals with each other.

[0003]

An example of such a system is shown in Fig. 14. This system includes, as electronic devices, a first camera integrated video tape recorder (hereinafter, referred to as CAM-1), a first video tape recorder (hereinafter, referred to as VTR-1), a second video tape recorder (hereinafter, referred to as VTR-2), and a personal computer (hereinafter, referred to as PC). The CAM-1 and the VTR-1, the VTR-1 and the PC, and the PC and the VTR-2 are connected by respective IEEE1394 serial bus cables.

[0004]

As shown in Fig. 15, signals are transmitted from each electronic device (hereinafter, "electronic device" is referred to as "device") in the system by time division multiplexing in each predetermined communication cycle (for example, 125 μ sec). The signals are started to be transmitted in such a manner that the device called a cycle master sends a cycle start packet, which shows a starting point of the communication cycle, over an IEEE1394 serial bus. Note that the cycle master is automatically decided through procedures prescribed by IEEE-1394 when the respective devices are connected by the IEEE1394 serial bus cables.

[0005]

There are two types of communication modes in one communication cycle. One is Iso communication in which information signals such as a video signal and an audio signal are isochronously transmitted (hereinafter,

“isochronous(ly)” is referred to as “Iso”). The other is Async communication in which control signals such as a connection control command and the like are asynchronously transmitted (hereinafter, “asynchronous(ly)” is referred to as “Async”). An Iso packet is transmitted prior to an Async packet. Respective channel numbers 1, 2, 3, ... and n are put on a plurality of the Iso packets, thereby distinguishing the Iso packets from one another. A period after finishing sending the Iso packets until starting the next cycle start packet is used for transmitting the Async packet.

[0006]

Moreover, in the above system, when the devices are connected by the IEEE1394 serial bus cables, each of the devices is automatically given a node ID (physical address) in accordance with a connection mode of the devices. Fig. 16 shows examples of the node IDs given to the system shown in Fig. 14. When a new device is added to the system, or one of the devices is removed therefrom, the bus is reset, and node IDs are automatically given to the devices again in accordance with a new connection mode.

[0007]

Furthermore, in the above system, it is prescribed that each device ^{node ID} _{device} can have a node-unique-ID. The node unique ID includes eight bytes, first three of which indicate a company ID of a vendor of the device. This company ID is provided by the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). Contents of the other five bytes can be freely set by the vendor of the device. A company, the vendor of the device, writes in advance its own company ID into a bus info block and a node unique ID leaf in a configuration ROM of the device.

[0008]

A structure of the configuration ROM is shown in Fig. 17. As shown in this drawing, eight bytes from 040Ch to 0413h indicate the node unique ID of the bus info block, and eight bytes from 0438h to 043Fh indicate the node unique ID of the node unique ID leaf. In each case, the vendor of the device can freely set the contents of a chip ID (high or low) consisting of five bytes following three bytes indicating the company ID. Note that the structure of the configuration ROM is disclosed in the drafts of ISO/IEC13213, IEEEStd1212 and IEEE-P1394, and therefore further explanation thereof is omitted here.

[0009]

[Problems to be Solved by the Invention]

In the system configured as shown in Fig. 14, it can be considered that operations of the other devices than, e.g., the PC are controlled by use of the PC. In this case, as shown in Fig. 18 for example, it is preferable that category units (VTR, CAM and the like) of the devices as well as a system configuration are recognizably displayed on a display screen of the PC.

[0010]

In order to realize the display of these category units, conventionally, the following procedures are considered to be performed. Specifically, after the completion of a procedure for automatic node ID allocation on bus reset, the PC inquires of the other devices in the system about the above-described node unique IDs by use of an inquiry command of a function control protocol. After receiving responses from the respective devices and based thereon, the PC creates a correspondence table of the node IDs and the node unique IDs of the devices. Subsequently, the PC inquires of the devices about device information by use of an inquiry command of the function control protocol. After receiving responses (device type and device number) from the respective devices and based thereon, the PC creates a correspondence table of the node IDs and the categories. Note that these device type and device number have a format of eight bits, five of which indicate the device type (VTR, CAM or the like), and three of which indicate the device number (0, 1, 2, or the like). The device type is written into the ROM by a vendor when the device is shipped, while the device number is set by a user by use of a DIP switch or the like.

[0011]

As described above, not only the correspondence table of the node IDs and category information on the devices but also the correspondence table of the node unique IDs, the only values for respective nodes, and the category information are retained. Thus, even if a new device is added to the system and the node IDs are changed after bus reset, the PC inquires of each device about its node unique ID and recreates a correspondence table of new node IDs after the bus reset and the node unique IDs. With this recreated correspondence table, the PC can display a system configuration

simply by inquiring only of an added node about new device information.

[0012]

However, in a conventional method as described above using the inquiry commands, the PC must retain both correspondence tables of the node unique IDs and of the category information with respect to the node IDs of the respective devices. Accordingly, not only the correspondence tables are increased in size, but also the times of communication required for the procedures for inquiring are increased.

[0013]

The present invention has been made in view of these problems, and an object thereof is to reduce a communication quantity and an information quantity to be retained when a device to be a controller of a system recognizes and displays a system configuration.

[0014]

[Means for Solving the Problems]

In order to attain the above object, a device according to the present invention is one in a system in which a plurality of the devices are connected by a communication control bus and communicate control signals and information signals with each other. The device is characterized in that at least device model information on the device is stored in predetermined read only memory means.

[0015]

Moreover, a method of constituting identification information on a device according to the present invention is characterized by providing, in a system in which a plurality of devices are connected by a communication control bus and communicate control signals and information signals with each other, at least device model information on the device as an ID unique to the device for identifying the device.

[0016]

According to the present invention, at least the device model information is written in the predetermined read only memory means in the device in advance as the ID unique to the device. The other devices in the system can recognize a device model of the device by reading the ID.

[0017]

[Embodiment of the Invention]

Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described in detail with reference to the drawings. Fig. 1 shows a configuration of a system to which the present invention is applied. Devices included in this system and connection relationships of the devices are the same as those in Fig. 14 described above. This system has one feature that all the devices are of a single vendor (S company).

[0018]

As shown in Fig. 1, a PC and a VTR-1, the PC and a VTR-2, and the VTR-1 and a CAM-1 are connected by respective IEEE1394 serial bus cables. When power supplies of all the devices are turned on, bus reset occurs, and each device sends a self ID packet over the bus in a predetermined order to be automatically given a node ID. The PC counts the self ID packets to identify four devices, including the PC itself, are connected on the bus. It is assumed that a result of giving the node IDs at this time has become as shown in Fig. 2. In this case, the PC is a root (its node ID is the largest).

[0019]

When the node IDs are finished being given, the PC reads a node unique ID written in a bus info block or a node unique ID leaf in a configuration ROM of each of the other devices by use of an inquiry command of a function control protocol. Fig. 3 shows procedures at this time for inquiring and responding. In this drawing, "Read Unique ID" means that the PC reads the node unique ID by use of a read transaction of the IEEE1394, and "Unique ID" means data of the unique ID included in a read response. In this case, the PC inquires of the CAM-1, VTR-1 and VTR-2 in this order. As a matter of course, the order may be set arbitrarily.

[0020]

Fig. 4 is a view showing a constitution of the node unique ID according to the present embodiment. In this drawing, first three bytes indicate a company ID provided by the IEEE as described earlier. Since contents of the other five bytes (chip ID in Fig. 17) can be freely set by the vendor of the device, it is set to write a company name in one byte, a section name in one byte, a device model in one byte, and a serial number in two bytes. Fig. 5 shows a correspondence table of the node IDs and the node unique IDs which the PC in Fig. 1 has created through the procedures of Fig.

3. It can be understood from this drawing that the device models of the CAM, VTR-1, VTR-2 and PC in Fig. 1 are CAM1, VTR1000, VTR2000 and PC1, respectively.

[0021]

When the correspondence table of the node IDs and the node unique IDs are thus created, category units of the devices as well as the system configuration can be recognizably displayed on a display screen of the PC. An example of a display is shown in Fig. 6. In this case, each device is displayed with an icon. The PC is displayed by use of a category of the device in katakana, and the other devices are displayed by use of the device models in the respective node unique IDs as they are. Herein, the other devices than the PC may also be displayed by use of the categories such as "CAM" and "VTR." In this case, however, since there are two VTRs, it is preferable that the VTRs are distinguished and displayed like "VTR-1" and "VTR-2."

[0022]

Next, an example will be described, in which a CAM of another company (A company) is newly added to the system of Fig. 1. A configuration of this new system is shown in Fig. 7. As shown in this drawing, an A company CAM-2 is newly connected to the VTR-2. Bus reset occurs due to the connection of the new device. The PC counts the self ID packets over the bus and recognizes that five devices, including the PC itself, are connected on the bus. Fig. 8 shows node IDs of the respective devices at this time.

[0023]

Since the bus reset has occurred, the PC reads the node unique IDs of the other four devices through the similar procedures to those shown in Fig. 3 in order to update the correspondence table of the node unique IDs and the node IDs. A new correspondence table thus created is shown in Fig. 9. It can be understood from this drawing that the device model of the A company CAM is CAM-A.

[0024]

Fig. 10 shows a system configuration displayed on the display screen of the PC based on the new correspondence table. As shown in Fig. 10, since the new system includes the device other than those of S company, "S

company” and “other company” are distinguished and displayed in addition to the categories of the devices. Note that “A company” may substitute for “other company” to be displayed here.

[0025]

As described earlier, only first three bytes of eight bytes in a node unique ID is prescribed to be a company ID by the IEEE, and the other five bytes, a chip ID, can be freely set by a vendor. Accordingly, five bytes other than the company ID in the node unique ID written in the configuration ROM of the A company CAM are not always the same as those of Fig. 4. That is, if a node unique ID structure of A company is not known in advance, information such as a device model cannot be recognized. The display of Fig. 10 is an example in the case where the node unique ID structure of A company is known in advance. If the node unique ID structure of A company is not known, the information such as a device model cannot be obtained. Accordingly, neither a company nor a device model is displayed as shown in Fig. 11, or only the fact of being “other company” than S company is displayed as shown in Fig. 12.

[0026]

When it is desired to display a category of a device of another company of which a node unique ID structure is not known, the PC may inquire of the device about device information by use of an inquiry command of the function control protocol in a similar way to the conventional one. A flow of processing done by the PC in this case is shown in Fig. 13. Next, description will be made concerning Fig. 13.

[0027]

First, the PC examines the number of all the devices by counting the self ID packets flowing over the bus (step S1). Next, the PC inquires of the other devices than the PC itself about the node unique IDs (step S2). Using responses to the inquiry for the node unique IDs, the PC creates the correspondence table of the node IDs and the node unique IDs (steps S3 and S4). Note that the steps S2 to S4 are performed by the procedures shown in Fig. 3.

[0028]

Subsequently, the PC searches the correspondence table created in the steps S2 to S4. If the PC finds a device of which a node unique ID

structure is not known, the PC inquires of the device about device information. Using a response from the device, the PC creates a correspondence table of the node ID and category information (steps S5 to S7).

[0029]

Subsequently, the PC recognizably displays category units as well as the system configuration with reference to the correspondence table created in the foregoing steps (step S8).

[0030]

As described above, according to the present embodiment, since device model information is provided in a node unique ID, a PC can recognizably display category units as well as a system configuration only by inquiring about the node unique IDs and creating a correspondence table of node IDs and the node unique IDs by use of responses regarding the node unique IDs. Moreover, if a system includes a device of which a node unique ID structure is not known, the PC further inquires only of the node about device information. The PC can recognizably display the category units as well as the system configuration only by creating a correspondence table of the node ID and category information by use of the response regarding the device information.

[0031]

[Advantages of the Invention]

As described above in detail, according to the present invention, in a system in which a plurality of devices are connected by a communication control bus such as an IEEE1394 bus, when a controller such as a PC recognizes and displays a system configuration, the PC can recognizably display category units as well as the system configuration even if a communication quantity and an information quantity to be retained are both reduced.

[0032]

Moreover, even if there are devices of a plurality of vendors in the system, the PC can display company information as well as a category as long as node unique ID structures are the same, or field positions for indicating a company and the category are the same.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

Fig. 1 is a view showing a configuration of a system to which the present invention is applied.

[Figure 2]

Fig. 2 is a view showing node IDs given to the system of Fig. 1.

[Figure 3]

Fig. 3 is a view showing procedures in which a PC inquires of the other devices in the system of Fig. 1 about node unique IDs.

[Figure 4]

Fig. 4 is a view showing a node unique ID structure in an embodiment.

[Figure 5]

Fig. 5 is a view showing a correspondence table of node IDs and node unique IDs in the system of Fig. 1.

[Figure 6]

Fig. 6 is a view showing an example of a screen display of a system configuration created based on the correspondence table of Fig. 5.

[Figure 7]

Fig. 7 is a view showing a configuration of a system in which a CAM of another company is further added to the system of Fig. 1.

[Figure 8]

Fig. 8 is a view showing node IDs given to the system of Fig. 7.

[Figure 9]

Fig. 9 is a view showing a correspondence table of node IDs and node unique IDs in the system of Fig. 7.

[Figure 10]

Fig. 10 is a view showing an example of a screen display of a system configuration created based on the correspondence table of Fig. 9.

[Figure 11]

Fig. 11 is a view showing an example of a screen display of a system configuration in the case where one of device models is unknown.

[Figure 12]

Fig. 12 is a view showing another example of the screen display of the system configuration in the case where one of device models is unknown.

[Figure 13]

Fig. 13 is a flowchart showing a flow of an inquiry about a system configuration.

[Figure 14]

Fig. 14 is a view showing a configuration of a system in which devices are connected by an IEEE1394 serial bus.

[Figure 15]

Fig. 15 is a view showing an example of a communication cycle in the system in which devices are connected by an IEEE1394 serial bus.

[Figure 16]

Fig. 16 is a view showing node IDs given to the system of Fig. 14.

[Figure 17]

Fig. 17 is a view showing a structure of a configuration ROM.

[Figure 18]

Fig. 18 is a view showing an example of a screen display of the system configuration of Fig. 14.

[Explanation of Reference Numerals]

CAM: camera integrated video tape recorder, VTR: video tape recorder

FIG. 9

DESIGN SECTION						
NODE ID	NODE UNIQUE ID					
NODE 0	S COMPANY	A		CAM1	SERIAL NO	
NODE 1	S COMPANY	B		VTR1000	SERIAL NO	
NODE 2	A COMPANY	Z		COM A	SERIAL NO	
NODE 3	S COMPANY	B		VTR2000	SERIAL NO	
NODE 4	S COMPANY	C		PC1	SERIAL NO	

RESEARCH SECTION
FIG. 5

DESIGN SECTION						
NODE ID	NODE UNIQUE ID					
NODE 0	S COMPANY	A		CAM1	SERIAL NO	
NODE 1	S COMPANY	B		VTR1000	SERIAL NO	
NODE 2	S COMPANY	B		VTR2000	SERIAL NO	
NODE 3	S COMPANY	C		PC1	SERIAL NO	

RESEARCH SECTION

FIG. 1

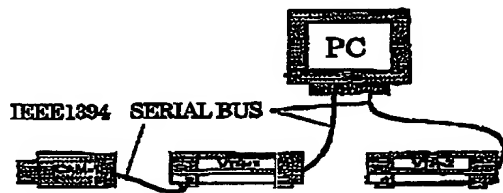


FIG. 2

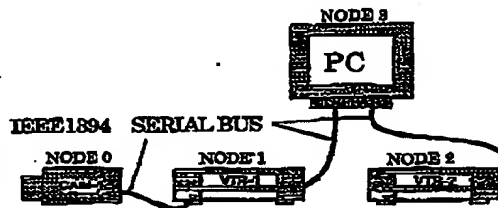


FIG. 3

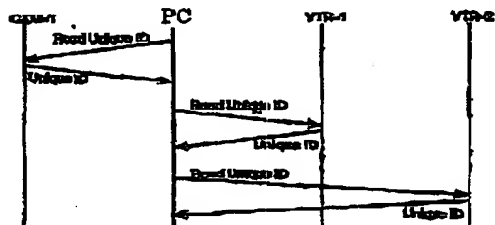


FIG. 4



FIG.6

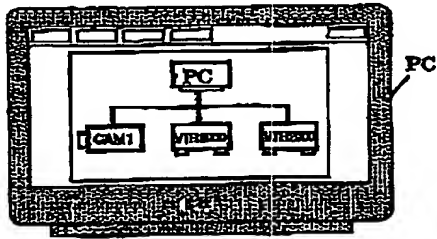


FIG.7

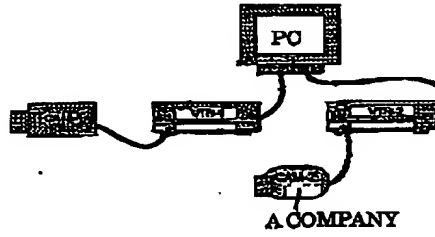


FIG.8

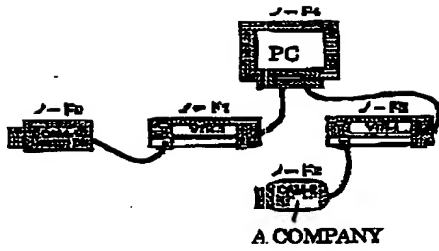


FIG.10

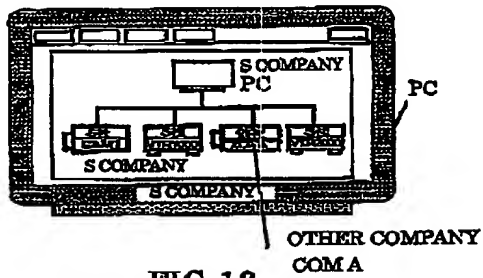


FIG.12

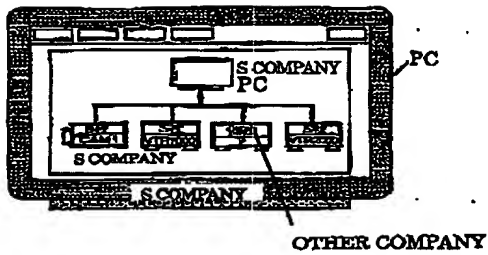


FIG.11

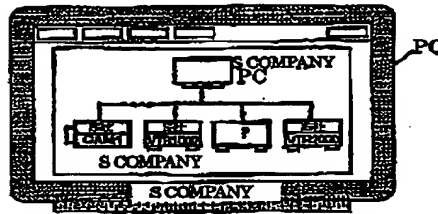


FIG.11

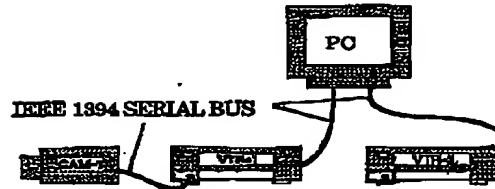


FIG.13

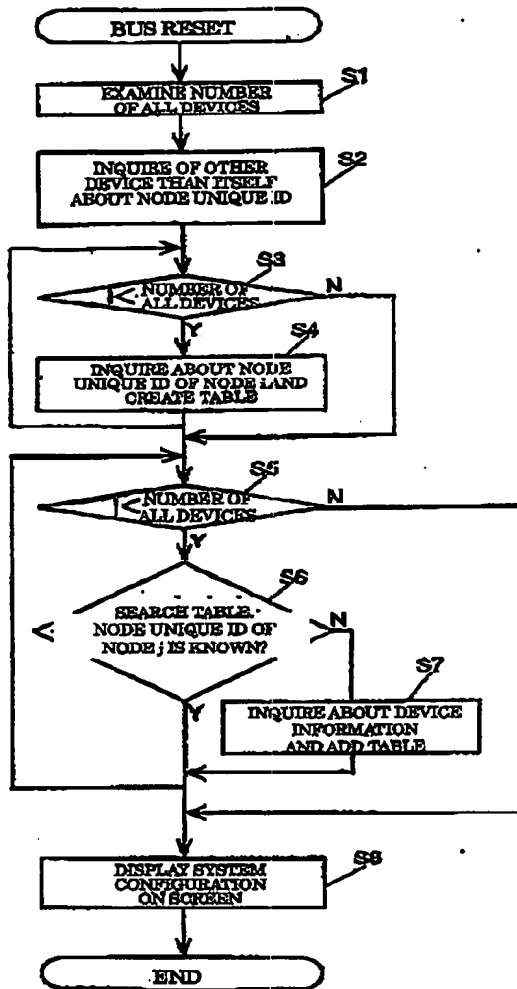


FIG.15

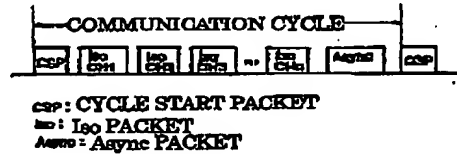


FIG.16

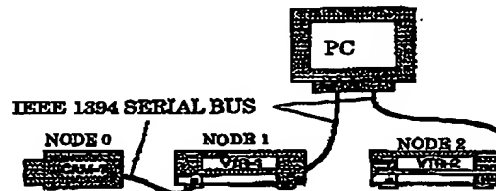


FIG.17

Table with 10 columns: Bus, Node, Node ID, Node Name, Node Type, Node Status, Node Address, Node Description, Node Location, Node Notes.

Bus	Node	Node ID	Node Name	Node Type	Node Status	Node Address	Node Description	Node Location	Node Notes
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001
0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002
0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003
0004	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0004
0005	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0005
0006	0006	0006	0006	0006	0006	0006	0006	0006	0006
0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007
0008	0008	0008	0008	0008	0008	0008	0008	0008	0008
0009	0009	0009	0009	0009	0009	0009	0009	0009	0009
0010	0010	0010	0010	0010	0010	0010	0010	0010	0010
0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011
0012	0012	0012	0012	0012	0012	0012	0012	0012	0012
0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013
0014	0014	0014	0014	0014	0014	0014	0014	0014	0014
0015	0015	0015	0015	0015	0015	0015	0015	0015	0015
0016	0016	0016	0016	0016	0016	0016	0016	0016	0016
0017	0017	0017	0017	0017	0017	0017	0017	0017	0017
0018	0018	0018	0018	0018	0018	0018	0018	0018	0018
0019	0019	0019	0019	0019	0019	0019	0019	0019	0019
0020	0020	0020	0020	0020	0020	0020	0020	0020	0020
0021	0021	0021	0021	0021	0021	0021	0021	0021	0021
0022	0022	0022	0022	0022	0022	0022	0022	0022	0022
0023	0023	0023	0023	0023	0023	0023	0023	0023	0023
0024	0024	0024	0024	0024	0024	0024	0024	0024	0024
0025	0025	0025	0025	0025	0025	0025	0025	0025	0025
0026	0026	0026	0026	0026	0026	0026	0026	0026	0026
0027	0027	0027	0027	0027	0027	0027	0027	0027	0027
0028	0028	0028	0028	0028	0028	0028	0028	0028	0028
0029	0029	0029	0029	0029	0029	0029	0029	0029	0029
0030	0030	0030	0030	0030	0030	0030	0030	0030	0030
0031	0031	0031	0031	0031	0031	0031	0031	0031	0031
0032	0032	0032	0032	0032	0032	0032	0032	0032	0032
0033	0033	0033	0033	0033	0033	0033	0033	0033	0033
0034	0034	0034	0034	0034	0034	0034	0034	0034	0034
0035	0035	0035	0035	0035	0035	0035	0035	0035	0035
0036	0036	0036	0036	0036	0036	0036	0036	0036	0036
0037	0037	0037	0037	0037	0037	0037	0037	0037	0037
0038	0038	0038	0038	0038	0038	0038	0038	0038	0038
0039	0039	0039	0039	0039	0039	0039	0039	0039	0039
0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040
0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041
0042	0042	0042	0042	0042	0042	0042	0042	0042	0042
0043	0043	0043	0043	0043	0043	0043	0043	0043	0043
0044	0044	0044	0044	0044	0044	0044	0044	0044	0044
0045	0045	0045	0045	0045	0045	0045	0045	0045	0045
0046	0046	0046	0046	0046	0046	0046	0046	0046	0046
0047	0047	0047	0047	0047	0047	0047	0047	0047	0047
0048	0048	0048	0048	0048	0048	0048	0048	0048	0048
0049	0049	0049	0049	0049	0049	0049	0049	0049	0049
0050	0050	0050	0050	0050	0050	0050	0050	0050	0050
0051	0051	0051	0051	0051	0051	0051	0051	0051	0051
0052	0052	0052	0052	0052	0052	0052	0052	0052	0052
0053	0053	0053	0053	0053	0053	0053	0053	0053	0053
0054	0054	0054	0054	0054	0054	0054	0054	0054	0054
0055	0055	0055	0055	0055	0055	0055	0055	0055	0055
0056	0056	0056	0056	0056	0056	0056	0056	0056	0056
0057	0057	0057	0057	0057	0057	0057	0057	0057	0057
0058	0058	0058	0058	0058	0058	0058	0058	0058	0058
0059	0059	0059	0059	0059	0059	0059	0059	0059	0059
0060	0060	0060	0060	0060	0060	0060	0060	0060	0060
0061	0061	0061	0061	0061	0061	0061	0061	0061	0061
0062	0062	0062	0062	0062	0062	0062	0062	0062	0062
0063	0063	0063	0063	0063	0063	0063	0063	0063	0063
0064	0064	0064	0064	0064	0064	0064	0064	0064	0064
0065	0065	0065	0065	0065	0065	0065	0065	0065	0065
0066	0066	0066	0066	0066	0066	0066	0066	0066	0066
0067	0067	0067	0067	0067	0067	0067	0067	0067	0067
0068	0068	0068	0068	0068	0068	0068	0068	0068	0068
0069	0069	0069	0069	0069	0069	0069	0069	0069	0069
0070	0070	0070	0070	0070	0070	0070	0070	0070	0070
0071	0071	0071	0071	0071	0071	0071	0071	0071	0071
0072	0072	0072	0072	0072	0072	0072	0072	0072	0072
0073	0073	0073	0073	0073	0073	0073	0073	0073	0073
0074	0074	0074	0074	0074	0074	0074	0074	0074	0074
0075	0075	0075	0075	0075	0075	0075	0075	0075	0075
0076	0076	0076	0076	0076	0076	0076	0076	0076	0076
0077	0077	0077	0077	0077	0077	0077	0077	0077	0077
0078	0078	0078	0078	0078	0078	0078	0078	0078	0078
0079	0079	0079	0079	0079	0079	0079	0079	0079	0079
0080	0080	0080	0080	0080	0080	0080	0080	0080	0080
0081	0081	0081	0081	0081	0081	0081	0081	0081	0081
0082	0082	0082	0082	0082	0082	0082	0082	0082	0082
0083	0083	0083	0083	0083	0083	0083	0083	0083	0083
0084	0084	0084	0084	0084	0084	0084	0084	0084	0084
0085	0085	0085	0085	0085	0085	0085	0085	0085	0085
0086	0086	0086	0086	0086	0086	0086	0086	0086	0086
0087	0087	0087	0087	0087	0087	0087	0087	0087	0087
0088	0088	0088	0088	0088	0088	0088	0088	0088	0088
0089	0089	0089	0089	0089	0089	0089	0089	0089	0089
0090	0090	0090	0090	0090	0090	0090	0090	0090	0090
0091	0091	0091	0091	0091	0091	0091	0091	0091	0091
0092	0092	0092	0092	0092	0092	0092	0092	0092	0092
0093	0093	0093	0093	0093	0093	0093	0093	0093	0093
0094	0094	0094	0094	0094	0094	0094	0094	0094	0094
0095	0095	0095	0095	0095	0095	0095	0095	0095	0095
0096	0096	0096	0096	0096	0096	0096	0096	0096	0096
0097	0097	0097	0097	0097	0097	0097	0097	0097	0097
0098	0098	0098	0098	0098	0098	0098	0098	0098	0098
0099	0099	0099	0099	0099	0099	0099	0099	0099	0099

Legend:

- 00 : 00000000
- 01 : 00000001
- 02 : 00000010
- 03 : 00000011
- 04 : 00000100
- 05 : 00000101
- 06 : 00000110
- 07 : 00000111
- 08 : 00001000
- 09 : 00001001
- 0A : 00001010
- 0B : 00001011
- 0C : 00001100
- 0D : 00001101
- 0E : 00001110
- 0F : 00001111
- 10 : 00010000
- 11 : 00010001
- 12 : 00010010
- 13 : 00010011
- 14 : 00010100
- 15 : 00010101
- 16 : 00010110
- 17 : 00010111
- 18 : 00011000
- 19 : 00011001
- 1A : 00011010
- 1B : 00011011
- 1C : 00011100
- 1D : 00011101
- 1E : 00011110
- 1F : 00011111
- 20 : 00100000
- 21 : 00100001
- 22 : 00100010
- 23 : 00100011
- 24 : 00100100
- 25 : 00100101
- 26 : 00100110
- 27 : 00100111
- 28 : 00101000
- 29 : 00101001
- 2A : 00101010
- 2B : 00101011
- 2C : 00101100
- 2D : 00101101
- 2E : 00101110
- 2F : 00101111
- 30 : 00110000
- 31 : 00110001
- 32 : 00110010
- 33 : 00110011
- 34 : 00110100
- 35 : 00110101
- 36 : 00110110
- 37 : 00110111
- 38 : 00111000
- 39 : 00111001
- 3A : 00111010
- 3B : 00111011
- 3C : 00111100
- 3D : 00111101
- 3E : 00111110
- 3F : 00111111
- 40 : 01000000
- 41 : 01000001
- 42 : 01000010
- 43 : 01000011
- 44 : 01000100
- 45 : 01000101
- 46 : 01000110
- 47 : 01000111
- 48 : 01001000
- 49 : 01001001
- 4A : 01001010
- 4B : 01001011
- 4C : 01001100
- 4D : 01001101
- 4E : 01001110
- 4F : 01001111
- 50 : 01010000
- 51 : 01010001
- 52 : 01010010
- 53 : 01010011
- 54 : 01010100
- 55 : 01010101
- 56 : 01010110
- 57 : 01010111
- 58 : 01011000
- 59 : 01011001</

FIG.18

